

Секция 4: Современные технологии ликвидации ЧС  
и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

**ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО  
ХАРАКТЕРА, СВЯЗАННЫХ С БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИМ ЗАРАЖЕНИЕМ ВОДЫ**

*А.Р. Иванова, студентка группы 317Г11*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета, г. Юрга*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 89234853795*

*E-mail: Annafil1987@yandex.ru*

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории (акватории) или объекте, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, эпидемии, эпизоотии, эпифитотии, применения своевременных средств поражения, которые могут повлечь и повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

По виду (характеру) источника чрезвычайные ситуации подразделяют:

- биолого-социальные
- военные
- природные
- техногенные
- экологические

Мы рассмотрим чрезвычайные ситуации биолого-социального характера.

К биолого-социальным чрезвычайным ситуациям относятся ситуации, при которых на определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, существование сельскохозяйственных животных и определенных растений.

Таковыми чрезвычайными ситуациями считаются:

- инфекционные заболевания людей - эпидемии (пандемии); инфекционные заболевания людей невыясненной этиологии;
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных - эпизоотии (панзоотии); инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных невыясненной этиологии;
- поражение сельскохозяйственных растений болезнями и сельскохозяйственными вредителями - эпифитотии (панфитотии).

Таким образом, блок биолого-социальных опасностей разнообразен и обширен, охватывает большой контингент людей и наносит вред, порой непоправимый, многим из них.

Эпидемии преследуют человечество с древнейших времен, сотни тысяч людей погибли при массовом распространении таких болезней как чума, оспа, холера, сыпной тиф, грипп и ряд других.

Инфекционные болезни отличаются от других болезней рядом особенностей. Для их возникновения необходимо наличие и взаимодействие следующих трех основных элементов: источника возбудителя инфекции, механизма передачи, восприимчивого организма.

Возбудителем инфекционной болезни является патогенные организмы (или их токсины). Под источником возбудителя инфекции понимают объект, который является местом естественного пребывания и размножения возбудителей и в котором идет процесс их накопления. Я предлагаю под источником возбудителя инфекций рассмотреть природную и питьевую воду.

При организации водоснабжения населенных мест должна быть полностью устранена возможность передачи с водой патогенных микробов и возникновения заболеваний, связанных с особенностями химического состояния воды. В первую очередь надо считаться с опасностью передачи возбудителей кишечных инфекций: брюшного тифа, паратифов и дизентерий.

Возбудителем группы заболеваний, объединяющихся под названием «лептоспирозы», иктерогеморрагические лептоспироз, водная лихорадка, так же могут передаваться человеку при использовании воды для питья и купания в загрязненных водных источниках.

Водного происхождения могут быть и заболевания туляремией, что неоднократно подтверждалось выделением из воды возбудителя- *B.tularensis*;

Реальна так же опасность заражения через воду энтеровирусами полиомиелита, инфекционной желтухи, коксаки, ЕСНО; водным путем могут, распространяться реовирусы, вызывающие гастроэнтериты и ряд других заболеваний.

Почти все кишечные вирусы могут попадать в водоем с бытовыми отходами сточных вод. Наиболее резистентные из них выживают в речной воде более 200 дней.

Водным путем могут передаваться микробактерии туберкулеза, амёбная дизентерия, яйца гельминтов.

Распространение заражений через воду зависит от количества населения, связанного с источником, и от условий водопользования.

При заборе воды непосредственно из реки или колодца опасность возрастает, но обычно для небольшой группы населения. При заражении же источника питающего водопровод, возникает угроза для всего или большинства населения города, рабочего поселка, села. Поэтому обязательной для водопроводов система санитарной охраны, лабораторного контроля и обеззараживания, как правило, предотвращает эту опасность.

Бактериологические показатели воды.

Водные патогенные бактерии.

Фекальные загрязнения воды может обусловить поступление в воду различных кишечных патогенных организмов (бактериальных, вирусных и др.), причем их присутствие связано с микробными болезнями и носителями, имеющиеся в данный момент среди населения. Кишечные патогенные бактерии широко распространены в мире. Среди известных, встречающихся в загрязненной воде, штаммы *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholera*, *Yersinia enterocolitica*, *Camphylobacter fetus*. Эти представители могут вызвать заболевание, вирулирующие по степени тяжести от легкой формы гастроэнтеритов до тяжелых, а иногда летальных форм дизентерии, холеры, и брюшного тифа.

Другие формы, естественного присутствия в окружающей среде и не считающиеся патогенными агентами, могут вызвать иногда оппортунистические заболевания (т.е. инфекции условно патогенными организмами). Такие микроорганизмы при их присутствии в питьевой воде могут служить причиной инфекционных болезней, главным образом у лиц с нарушением местных или общих естественных иммунозащитных механизмов, что наиболее вероятно в случае очень пожилых людей, детей и больных.

Значимость водного пути распространения кишечных бактериальных инфекций значительно варьируется в зависимости от заболевания и местных условий.

Основание использования индикаторных микроорганизмов.

Несмотря на то, что в настоящее время можно установить факт присутствия в воде многих патогенных агентов, методы их выделения и количественного определения нередко довольно сложны и длительны.

Поэтому с практической точки зрения нецелесообразно проводить мониторинг каждого возможного патогенного микроба, являющегося следствием загрязнения.

Более логичным подходом является выявление микроорганизмов, обычно присутствующих в фекалиях человека и других теплокровных животных, в качестве индикаторов фекального загрязнения, а также показателей эффективности процессов очищения и обеззараживания воды. Выявление таких микроорганизмов указывает на присутствие фекалий, а следовательно, на возможное присутствие кишечных патогенных агентов.

Таким образом, поиск таких микроорганизмов – индикаторов фекального загрязнения – позволяет получить средства контроля качества воды.

Микроорганизмы – индикаторы фекального загрязнения.

Использование типичных кишечных микроорганизмов в качестве индикаторов фекального загрязнения являются общепринятыми. В идеале обнаружение таких индикаторных бактерий должно означать присутствие всех сопутствующих такому загрязнению патогенных основ. Индикаторные микроорганизмы всегда присутствуют в экскрементах, но отсутствуют в других источниках, они легко выделяются, идентифицируются и количественно определяются и не размножаются в воде. Они дольше выживают в водной среде, чем патогенные и более устойчивые к действию обеззараживающих агентов. Практически, какой либо один микроорганизм не может отвечать всем этим критериям.

Микроорганизмы, используемые в качестве бактериальных индикаторов фекального загрязнения, включают в группу колиформных организмов в целом, *E. coli* и колиформные организмы, которые были описаны как «фекальные колиформы»; фекальные стрептококки и сульфитредуцирующие клостридии.

Общие колиформные микроорганизмы.

Колиформные организмы давно уже считаются удобными индикаторами качества питьевой воды, главным образом потому, что эти микроорганизмы легко поддаются обнаружению и количественному определению в водной среде. Они характеризуются способностью ферментировать лактозу при культивировании 35 и 37 градусах Цельсия и включают виды *E. coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*. Они не должны присутствовать в подаваемой потребителю воде, а их присутствие свиде-

тельствует о недостаточной очистке или вторичном загрязнении после очистки. В этом случае тест на общие колиформы являются показателями эффективности очистки воды.

Фекальные (термотолерантные) колиформы.

Они представляют собой колиформные организмы, способные ферментировать лактозу при 44 или 44 градусах Цельсия и включают род *Escherichia* и в меньшей степени отдельные штаммы *Enterobacter*, *Klebsiella*. Из этих микроорганизмов только *E. Coli* специфичного фекального происхождения, причем она всегда присутствует в больших количествах в экскрементах человека, животных и птиц и редко обнаруживается в воде и почве не подвергшихся фекальному загрязнению.

Противоэпидемические мероприятия.

Территория, в пределах которой возможна передача возбудителя от источника инфекции к здоровому организму, называется эпидемическим очагом, в нашем случае эта вода. Основой ликвидации эпидемического очага является воздействие на источник возбудителя болезни путем его передачи и повышения невосприимчивости населения к заболеванию.

Поэтому для того, чтобы уменьшить вероятность возникновения заболеваний из-за некачественной воды, ее обеззараживают. Главная задача обеззараживания – обеспечение санитарно-эпидемической безопасности воды. Наиболее распространенным приемом обеззараживания воды является хлорирование, которое и используется на насосно-фильтровальной станции ООО «Юрга Водтранс».

Хлорирование воды является надежным средством, предотвращающим распространение эпидемий, так как большинство патогенных бактерий (бациллы брюшного тифа, туберкулеза и дизентерии, вибрионы холеры, вирусы полиомиелита и энцефалита, микрокок) весьма не стойки по отношению к хлору. Бактерии, находящиеся в воде погибают в результате окисления веществ, входящих в состав протоплазмы клеток. Хлорирование – наиболее экономичный и эффективный метод обеззараживания питьевой воды в сравнении с любыми другими известными методами. Хлорирование обеспечивает микробиологическую безопасность воды в любой точке распределительной сети в любой момент времени благодаря эффекту последствия. Все остальные методы обеззараживания воды, не исключая озонирование и ультрафиолет, не обеспечивают обеззараживающего последствия и, следовательно, требуют хлорирования на одной из стадий водоподготовки. Это правило не является исключением и для России, где все имеющиеся системы озонирования питьевой воды муниципальных водораспределительных сетей работают совместно с оборудованием для хлорирования.

На станции применяют двукратную систему обеззараживания установками АКВАХЛОР:

- перед смесителем
- в коллектор фильтрата перед РЧВ

Основным целевым конечным продуктом установок АКВАХЛОР является водный 0,1%-ный раствор смеси оксидантов. Газообразная смесь оксидантов, синтезируемая в установке АКВАХЛОР, состоит из молекулярного хлора (90 – 95%), диоксида хлора (3 – 7%) и небольшого количества озона (0,5 – 3,0%).

Основными действующими антимикробными веществами в растворе оксидантов являются хлорноватистая кислота, которая образуется в процессе взаимодействия хлора с водой при его растворении, а также растворенный хлор и диоксид хлора.

Смесь оксидантов – эффективный окислитель и дезинфектант для всех видов микроорганизмов, включая цисты (*Giardia*, *Cryptosporidium*) и вирусы.

Применяемые в процессе очистки воды от взвешенных и коллоидных примесей коагулянт – оксихлорид алюминия, и флокулянт – праестол, усиливают процесс обеззараживания воды.

Эффективность очистки воды на станции оценивается проведением лабораторного контроля.

Лабораторией проводятся вышеописанные исследования воды по определению общих и термотолерантных колиформных бактерий, колифагов, сульфитредуцирующих клостридий. По данным лаборатории доля проб питьевой воды в распределительной водопроводной сети, не соответствующих установленным требованиям, в общем объеме проб, отобранным по результатам производственного контроля качества питьевой воды за 2013 год составила 0,1% (тупиковые точки). В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» превышение норматива по микробиологическим показателям не допускается в 95% проб, отбираемых в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети.

Таким образом, выполняются основные требования к качеству питьевой воды, сформулированные в середине двадцатого века, которые состоят в следующем: питьевая вода должна быть безо-

пасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и обладать благоприятными органолептическими свойствами.

Литература.

1. Микробиология, санитария и гигиена К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина.: учебник.-4-е изд.,испр.4 доп.-М: ИД ИНФРА-М, 2008.-400с.: ил.-(Высшее образование)
2. Коммунальная гигиена А.Н. Марзеев, В.М. Жаботинский. Изд.4-е,перераб.и доп.М., «Медицина», с.576 илл.
3. Эпидемиология И.С Безденежных. Изд. 3-е,переработ. и доп. М., «Медицина», 1973, 344с., ил.
4. Справочник по контролю качества воды Г.С. Фомин. Вода, Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. – 2-е изд. Перераб. И доп.-М.: Издательство «Протектор», 1995.-624с.,ил.

### **ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЛАМЕННОГО ГОРЕНИЯ ТВЕРДОФАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*К.О. Фрянова, студент*

*Томский политехнический университет, г.Томск  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел.(3822)701777  
E-mail: frosia5766@mail.ru*

Работа выполняется в рамках инициативной НИР для Новокузнецкого ОАО «Органика».

Проблемы безопасности хранения и транспортирования веществ и материалов в химической отрасли являются одними из самых опасных в технологических процессах. При протекании крупных аварий в этой технологической фазе гибнут люди, выходит из строя дорогостоящее оборудование, наконец, возникают чрезвычайные ситуации техногенного характера.

В процессе функционирования химико-фармацевтического предприятия в технологических объемах осаждаются пылеобразующие частицы, способные к самовозгоранию, что может привести к негативным последствиям. Именно поэтому определение технолого-производственного риска процесса, обеспечение его безопасности, создание надежных расчетных методов в данной отрасли является весьма актуальным.

Целью данной выпускной работы являлось определение влияния на технолого-производственные риски временного фактора возникновения пламенного горения твердофазных материалов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

\* Выявить достоинства и недостатки существующих методик для определения видов, функций и технологий определения технолого-производственного риска;

\* Ознакомиться с расчетно-аналитическим методом изучения термической стабильности полупродуктов и реакционных масс в изотермических условиях;

\* Проанализировать преимущества и недостатки в «Методике определения условий теплового самовозгорания материалов на основании расчета критических условий»;

\* На основе уравнения материального баланса предложить математическую модель определения времени индукции появления взрывоопасных концентраций внутри технологического оборудования.

Процесс технологического производства включает в себя несколько различных этапов, на каждом из которых существует вероятность, что предприятие может понести потери в связи с непредвиденными событиями.

Основные риски, возникающие в процессе производственной деятельности:

- Риск в производственной деятельности
- Риск кооперационный
- Риск невостребованной произведенной продукции
- Риск усиления конкуренции
- Риск усиления конъюнктуры рынка
- Риск возникновения непредвиденных затрат и снижения доходов
- Форс-мажорные обстоятельства

Как показал проведенный в работе анализ к технолого-производственным рискам предприятия относятся на стадии готовой продукции и ее реализации. Недостатком чего является отсутствие, как анализа, так и методологии определения технологических рисков. Рисков выхода оборудования из устойчивого функционирования, что является предшествующим фактором при развитии ЧС. В дан-